

## BIOMETRIA DO TRATO GASTRINTESTINAL E ÁREA CORPORAL DE BOVINOS<sup>1</sup>

MARCO ANTÔNIO TIBÚRCIO DE OLIVEIRA<sup>2</sup>, CARLOS AUGUSTO DE ALENCAR FONTES<sup>3</sup>, ROGÉRIO DE PAULALANA<sup>3</sup>, ANTÔNIO JOSÉ PERON<sup>4</sup>, MARIA IGNEZ LEÃO<sup>3</sup> e SEBASTIÃO DE CAMPOS VALADARES FILHO<sup>3</sup>

**RESUMO:** Em trabalho conduzido na Universidade Federal de Viçosa, estudou-se o desenvolvimento do trato gastrointestinal de bovinos de cinco grupos raciais, os quais receberam ração "ad libitum" ou em quantidade restrita, com 50% de concentrado. O estudo baseou-se em 60 novilhos, sendo 12 de cada um dos grupos genéticos: Nelore (NE), F1 Nelore-Chianina (NC), F1 Nelore-Holandês (NH), 3/4 Holandês-Gir (3/4) e F1 Gir-Holandês (GH). Quatro animais de cada grupo foram alocados, aleatoriamente, em três tratamentos (categorias): abate inicial,

alimentação "ad libitum" e alimentação restrita.

Os grupos genéticos não diferiram ( $P > 0,05$ ) quanto ao peso dos valores absolutos ou por 100 Kg de peso de corpo vazio (PCV). Houve diferenças ( $P < 0,05$ ) entre grupos quanto ao peso relativo do omaso e comprimento total do intestino delgado. Animais NE apresentaram maior ( $P > 0,05$ ) área corporal total e 100 Kg de PCV que os demais grupos. Houve diferenças ( $P < 0,05$ ) entre as categorias quanto ao desenvolvimento total e, ou quanto às partes do trato gastrointestinal.

---

1. Parte da tese apresentada à UFV pelo primeiro autor, para obtenção do título de Magister Scientiae, financiada pelo convênio UFV/EPAMIG e CNPq.

2. Zootecnista, MS, UFV.

3. Professores do Departamento de Zootecnia, UFV.

4. Professor do Centro Universitário de Gurupi - UNITINS.

Palavras-chave: biometria, grupos genéticos, novilhos, trato gastrintestinal.

## DEVELOPMENT OF GASTROINTESTINAL TRACT OF RESTRICTED- AND AD LIBITUM-FED STEERS FROM FIVE BREED GROUPS

**ABSTRACT:** Research was conducted at the Federal University of Viçosa, Brazil, to compare the development of the gastrointestinal tract of restricted- and ad libitum-fed steers from five breed groups fed a ration containing fifty percent concentrate, dry matter basis. Breed groups considered were: Nelore, F1 Nelore-Chianina, F1 Nelore-Holstein, 3/4 Holstein-Gir, and F1 Gyr-Holstein. Twelve steers from each breed group were randomly divided into three sub-groups of four animals each and assigned to the following treatments: T<sub>1</sub> - slaughtered at beginning of the trial, T<sub>2</sub> - ad libitum feeding until slaughtered at 450 kg liveweight for Nelore steers and 500 kg for crossbred steers, and T<sub>3</sub> - restricted feeding to supply energy and protein ten percent above maintenance. There were no differences ( $P > 0.05$ ) among breed groups in weight of the rumen-reticulum and weight and length of the large intestine, taken both as absolute values or as a percentage of empty body weight (%EBW). There were differences ( $P < 0.05$ ) among breed groups in weight of omasum and length of small intestine. Nelore animals had higher ( $P < 0.05$ ) skin surface area (total and %EBW)

than the crossbred animals. Feeding levels influenced total and relative size and weight of gastrointestinal tract components.

## INTRODUÇÃO

Pouco se tem estudado sobre o desenvolvimento do trato gastrintestinal dos animais domésticos. O estudo das partes não integrantes da carcaça é importante, pois estas têm influência direta sobre o rendimento desta. Além disso, as diferenças que ocorrem no tamanho relativo dos órgãos internos podem estar associadas às diferenças nas exigências de manutenção (Bard, 1961, Forster, 1964, e Milnor, 1968, citados por SMITH e BALDWIN, 1974).

BORELLI et al. (1975) não encontraram diferenças no comprimento do intestino grosso e do intestino delgado entre búfalos machos e fêmeas. Também ABDALLAH et al. (1982) utilizaram animais de três grupos genéticos (búfalos e mestiços 1/2 e 3/4 Holandês) e não encontraram diferenças nos pesos de rúmen-retículo, omaso e intestino grosso entre grupos genéticos. Esses resultados discordam, entretanto, dos de BUTLER et al. (1956), que concluíram haver diferenças entre os pesos relativos do trato digestivo vazio de animais Hereford (6,02% do peso de abate) e F1 Hereford-Brahman (5,34% do peso de abate).

Estudando a influência de diferentes regimes de alimentação (à vontade e ligeiramente acima do nível de manutenção) sobre o desenvolvimento do trato gastrintestinal, em animais Holandês, Nelore, mestiços Holandês-

ram que animais alimentados à vontade tiveram pesos maiores de rúmen-retículo, omaso-abomaso e intestino grosso. Não houve influência do nível de alimentação sobre o comprimento do intestino delgado. Animais Nelore apresentaram menor comprimento de intestino delgado que animais Holandês e maior peso de rúmen-retículo, quando alimentados à vontade até o peso vivo de cerca de 420 kg, mas não diferiram destes quanto aos pesos do omaso-abomaso e do intestino grosso.

OLIVEIRA et al. (1992) não observaram diferenças entre grupos genéticos quanto ao peso de rúmen-retículo, 100 kg de peso de corpo vazio, quando comparou animais Nelore, F1 Nelore-Marchigiana e F1 Nelore-Limousine. Entretanto, animais Nelore tiveram menor peso de omaso e maior peso de intestino grosso que os mestiços Nelore-Marchigiana.

PERON et al. (1993) compararam bovinos abatidos ao início do experimento (mais leves) com animais submetidos à restrição alimentar ou alimentados "ad libitum" (mais pesados), e concluíram que o regime alimentar influenciou o peso do trato gastrointestinal, que foi menor em animais submetidos à restrição alimentar. Observaram, ainda, que animais mestiços da raça Holandesa (F1 Nelore-Holandês, F1 Gir-Holandês e 3/4 Holandês-Gir) apresentaram maior peso relativo do trato gastrointestinal vazio que animais Nelore e F1 Nelore-Chianina.

Este trabalho teve o objetivo de estudar a área corporal e o desenvolvimento relativo (peso e comprimento) de compartimentos do trato gastrointestinal em bovinos de cinco grupos genéticos,

submetidos à alimentação "ad libitum" e restrita.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa, com base nas informações coletadas em 60 novilhos, sendo 12 de cada um dos grupos genéticos: Nelore (NE), F1 Nelore-Chianina (NC), F1 Nelore-Holandês (NH), 3/4 Holandês-Gir (3/4) e F1 Gir-Holandês (GH), com idade média de 28 meses e peso vivo inicial médio de 361, 379, 386, 363 kg e 334 kg, respectivamente. Quatro animais de cada grupo genético foram alocados, aleatoriamente, em três tratamentos, correspondendo, respectivamente, às categorias AB, animais abatidos ao início do experimento; AL, animais alimentados "ad libitum", com ração contendo 50% de concentrado (Quadro 1) e abatidos com pesos de 450 kg, para os Nelore, e 500 kg, para os mestiços (pesos estimados das fêmeas dos respectivos grupos genéticos à maturidade); e AR, animais alimentados com a mesma ração do grupo AL, mas em quantidades limitadas, de modo a suprir proteína e energia em níveis 10% acima da manutenção. Os animais AR eram abatidos à medida que os do grupo AL atingiam o peso de abate. Cada animal AR tinha o seu correspondente AL, designado, por sorteio, no início do experimento.

Após o abate de cada animal, retirava-se o trato gastrointestinal cheio e procedia-se à pesagem. Em seguida, este era seccionado, separando-se as partes constituintes que eram lavadas em água corrente e, posteriormente, pesadas e amostradas. Os comprimentos dos intestinos foram medidos com fita

métrica. A superfície corporal foi determinada a partir de uma amostra de couro de 400 cm<sup>2</sup>, retirada da parte correspondente à garupa do animal, por regra de três simples, envolvendo o peso e área da amostra e o peso do couro do animal. O peso de corpo vazio foi obtido pela diferença entre o peso do animal e o peso do conteúdo total do trato gastrointestinal.

Nas análises de variância utilizou-se o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + C_j + GC_{ij} + e_{ijk},$$

em que

$Y_{ijk}$  = valor do parâmetro no animal  $k$ , pertencente ao grupo genético  $i$  e à categoria  $j$ ;

$\mu$  = média geral;

$G_i$  = efeito do grupo genético  $i$ , sendo  $i=1, 2, \dots, 5$ ;

$C_j$  = efeito da categoria  $j$ , sendo  $j = 1, 2$  e  $3$ ;

$GC_{ij}$  = efeito da interação do grupo genético  $i$  e categoria  $j$ ;

$e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação, pressuposto normal e independentemente distribuído, com média zero e variância  $\sigma^2$ .

Na comparação entre médias, utilizou-se o teste de "Newman-Keuls", a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação dos grupos genéticos e categoria ( $P>0,05$ ), com relação ao peso ou ao comprimento das partes do trato gastrointestinal e área de couro, quando os valores foram expressos em termos absolutos ou por 100 kg de peso de corpo vazio (PCV). No Quadro 2, são mostrados os pesos médios das partes do trato gastrointestinal,

**QUADRO 1** - Porcentagens dos ingredientes utilizados na ração contendo 50% de concentrado ( $R_2$ )

Ingredientes	% na MS
Feno capim-braquiária	14,97
Feno capim-elefante	16,45
MDPS	64,01
Farelo de algodão	6,88
Uréia	0,85
Mistura mineral <sup>a</sup>	0,84

<sup>a</sup> Calcário, 41,3%; fosfato bicálcico, 45,1%; cloreto de sódio, 10,6%; sulfato de cobre, 0,8%; sulfato de zinco, 2,4%; sulfato de cobalto, 0,03% e iodeto de potássio, 0,03%.

expressos em valores absolutos ou por 100 kg de PCV, para os cinco grupos genéticos.

Não houve diferenças ( $P>0,05$ ) entre os grupos genéticos quanto ao peso do rúmen-retículo, expresso em valor

absoluto ou por 100 kg de PCV, conforme LEÃO et al. (1985), que expressaram os resultados em valores absolutos, e OLIVEIRA et al. (1992), cujos resultados foram expressos por 100 kg de PCV. Observa-se, entretanto, que,

**QUADRO 2** - Pesos (kg) e comprimento (m) das partes do trato gastrointestinal e superfície corporal, expressos em valores absolutos e por 100 kg de peso do corpo vazio (PCV), e respectivos erros padrão para os cinco grupos genéticos

Partes	Grupos Genéticos				
	NE	NC	NH	3/4	GH
Valores Absolutos					
Rúm-Ret. (kg)	6,51 ± 1,23 A	7,08 ± 1,75 A	6,94 ± 1,41 A	7,13 ± 1,52 A	6,03 ± 0,99 A
Omaso (kg)	2,61 ± 0,79 A	2,99 ± 0,72 A	3,30 ± 0,63 A	3,32 ± 0,96 A	2,91 ± 0,93 A
Abomaso (kg)	0,95 ± 0,17 B	0,98 ± 0,21 B	1,03 ± 0,29 B	1,40 ± 0,61 A	1,01 ± 0,27 B
Peso ID (kg)	3,81 ± 0,65 B	4,44 ± 0,87 AB	4,40 ± 0,59 AB	4,77 ± 1,01 A	4,33 ± 0,69 AB
Peso IG (kg)	2,64 ± 0,59 A	3,27 ± 0,85 A	2,96 ± 0,51 A	3,11 ± 0,83 A	2,83 ± 0,56 A
Comp. ID (m)	36,29 ± 3,63 B	38,97 ± 4,70 AB	41,60 ± 3,42 A	40,73 ± 3,85 A	35,62 ± 4,87 B
Comp. IG (m)	8,70 ± 0,87 A	9,03 ± 1,37 A	9,32 ± 0,73 A	9,37 ± 1,38 A	9,44 ± 1,86 A
Superf. Corp. (m <sup>2</sup> )	4,43 ± 0,58 A	4,18 ± 0,48 AB	3,95 ± 0,43 AB	3,71 ± 0,55 BC	3,31 ± 0,52 C
Por 100 kg de PCV					
Rúm-Ret.(kg)	2,02 ± 0,48 A	2,07 ± 0,74 A	1,99 ± 0,34 A	2,25 ± 0,60 A	1,97 ± 0,49 A
Omaso (kg)	0,81 ± 0,27 B	0,87 ± 0,28 B	0,96 ± 0,25 AB	1,06 ± 0,40 A	0,94 ± 0,31 AB
Abomaso (kg)	0,29 ± 0,06 B	0,28 ± 0,09 B	0,29 ± 0,06 B	0,42 ± 0,14 A	0,32 ± 0,07 B
Peso ID (kg)	1,17 ± 0,22 B	1,28 ± 0,34 AB	1,28 ± 0,24 AB	1,50 ± 0,34 A	1,41 ± 0,31 AB
Peso IG (kg)	0,81 ± 0,20 A	0,95 ± 0,30 A	0,87 ± 0,24 A	0,96 ± 0,23 A	0,93 ± 0,27 A
Comp. ID (m)	11,21 ± 1,65 A	11,21 ± 2,11 A	12,09 ± 1,84 A	13,05 ± 3,45 A	11,58 ± 2,43 A
Comp. IG (m)	2,68 ± 0,35 A	2,60 ± 0,56 A	2,74 ± 0,61 A	2,99 ± 0,78 A	3,05 ± 0,67 A
Superf. Corp. (m <sup>2</sup> )	1,37 ± 0,23 A	1,20 ± 0,21 B	1,14 ± 0,12 B	1,18 ± 0,28 B	1,07 ± 0,17 B

Médias acompanhadas pelas mesmas letras, na mesma linha, não diferem entre si ( $P>0,05$ ), pelo teste de Newman-Keuls.

quando expresso como percentagem do PCV, houve maior uniformidade no peso dos vários grupos, o que sugere que o peso do rúmen-retículo, nos diferentes grupos genéticos, guarda proporcionalidade com o peso do animal, o que coincide com observação de ABDALLAH et al. (1982).

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre grupos genéticos quanto ao peso de omaso, expresso em valores absolutos. Entretanto, quando o peso de omaso foi expresso como percentagem do PCV, animais NE e NC apresentaram menores ( $P<0,05$ ) valores que animais 3/4, tendendo, ainda, a apresentar valores mais baixos que animais NH e GH. Menor peso de omaso, como percentagem do PCV em animais Nelore em relação a mestiços (F1 Nelore-Marchigiana e F1 Nelore-Limousine), foi também observado por OLIVEIRA et al. (1992).

Os animais 3/4 apresentaram peso de abomaso superior ( $P<0,05$ ) aos dos demais grupos, tanto em termos absolutos quanto em percentual do PCV. Não houve diferença entre Nelore e os demais mestiços quanto ao peso de abomaso.

Quanto ao peso do intestino delgado, expresso em valores absolutos ou como percentagem do PCV, animais 3/4 apresentaram maiores ( $P<0,05$ ) valores que animais Nelore, não diferindo ( $P>0,05$ ) dos demais mestiços, que apresentaram maiores valores numéricos para peso de intestino delgado que os Nelore, embora não diferissem, significativamente, destes.

Maiores pesos relativos dos intestinos em animais de raças leiteiras, em relação a animais de raças de corte,

foram observados por FERREL et al. (1976), o que coincide com os maiores pesos do intestino delgado em animais 3/4 Holandês-Zebu, no presente trabalho.

Não houve diferença entre grupos genéticos quanto ao peso de intestino grosso, expresso em valor absoluto ou percentual. Esses resultados estão de acordo com os observados por LEÃO et al. (1985), em animais Nelore, Holandês e mestiços.

Animais Nelore e GH apresentaram menores ( $P<0,05$ ) valores absolutos de comprimento de intestino delgado que animais 3/4 e NH, resultados suportados por LEÃO et al. (1985), que verificaram menor comprimento do intestino delgado em animais Nelore que em Holandês e tendência de menor comprimento do intestino delgado em Nelore que em mestiços Holandês-Zebu.

Quando o comprimento do intestino delgado foi expresso em relação a 100 kg de PCV, não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre grupos genéticos, o que sugere proporcionalidade entre o peso do animal e o comprimento do intestino delgado.

Não houve diferença entre os grupos genéticos quanto ao comprimento do intestino grosso, expresso em termos absolutos ou em relação a 100 kg de PCV, o que coincide com resultados de OLIVEIRA et al. (1992).

Animais Neloires apresentaram superfície corporal total (área de couro) maior ( $P<0,05$ ) que os animais 3/4 e GH, não diferindo dos animais NC e NH. Quando a área corporal foi expressa em relação a 100 kg de PCV, o valor para animais Nelore foi maior ( $P<0,05$ )

que para os demais grupos. A maior área corporal na raça Nelore é, provavelmente, resultado da presença de giba e maior desenvolvimento da barbela. No Quadro 3, são apresentados os pesos médios das partes do trato gastrointestinal, expressos em valores absolutos e em relação a 100 kg de peso

do corpo vazio, para as três categorias estudadas. Verifica-se que os pesos de rúmen-retículo e omaso, para as três categorias, comportaram-se de modo semelhante entre si, quando expressos em valores absolutos e em relação a 100 kg de PCV.

Animais da categoria manutenção (AR)

**QUADRO 3** - Médias dos pesos (kg) e comprimentos (m) das partes do trato gastrointestinal e superfície corporal (m<sup>2</sup>), expressos em valores absolutos e por 100 kg de peso do corpo vazio (PCV), e respectivos erros padrão para as categorias de abate inicial (AB), manutenção (AR) e ganho (AL)

Partes	Categorias		
	AB	AR	AL
Rúm-Ret.(kg)	7,20 ± 0,73 A	5,57 ± 1,14 B	7,48 ± 1,21 A
Omaso (kg)	3,50 ± 0,51 A	2,35 ± 0,67 B	3,26 ± 0,76 A
Abomaso (kg)	0,97 ± 0,18 B	0,99 ± 0,24 B	1,28 ± 0,36 A
Peso ID (kg)	4,28 ± 0,53 AB	4,05 ± 0,67 B	4,76 ± 0,86 A
Peso IG (kg)	3,07 ± 0,56 A	2,83 ± 0,69 A	3,00 ± 0,72 A
Comp. ID (m)	37,21 ± 3,20 B	38,03 ± 3,61 B	40,91 ± 3,82 A
Comp. IG (m)	9,04 ± 1,16 A	9,31 ± 1,05 A	9,20 ± 1,54 A
Superf. Corp.(m <sup>2</sup> )	3,73 ± 0,46 A	3,91 ± 0,47 A	4,09 ± 0,53 A
Por 100 kg de PCV			
Rúm-Ret.(kg)	2,65 ± 0,37 A	1,70 ± 0,32 B	1,81 ± 0,29 B
Omaso (kg)	1,28 ± 0,19 A	0,71 ± 0,16 B	0,79 ± 0,17 B
Abomaso (kg)	0,36 ± 0,65 A	0,30 ± 0,78 A	0,31 ± 0,14 A
Peso ID (kg)	1,58 ± 0,28 A	1,24 ± 0,24 B	1,15 ± 0,20 B
Peso IG (kg)	1,12 ± 0,20 A	0,86 ± 0,20 B	0,73 ± 0,17 C
Comp. ID (m)	13,83 ± 2,47 A	11,67 ± 1,76 B	9,92 ± 0,84 C
Comp. IG (m)	3,34 ± 0,53 A	2,85 ± 0,37 B	2,23 ± 0,36 C
Superf. Corp.(m <sup>2</sup> )	1,37 ± 0,18 A	1,19 ± 0,19 B	0,99 ± 0,13 C

Médias acompanhadas pelas mesmas letras, na mesma linha, não diferem entre si (P>0,05), pelo teste de Newman-Keuls.

apresentaram menores ( $P < 0,05$ ) pesos totais de rúmen-retículo e omaso que animais de abate inicial (AB) e ganho (AL). Isso indica que houve redução de tamanho dos referidos compartimentos do estômago, quando os animais foram submetidos a baixo consumo alimentar. Quando os pesos dos mesmos compartimentos foram expressos em percentagem do PCV, animais AB, mais novos, apresentaram os valores mais altos, o que demonstra que o desenvolvimento desses compartimentos é maior em fase mais precoce da vida do animal, desacelerando-se mais cedo do que os demais tecidos corporais, especialmente os tecidos muscular e adiposo, conforme salientado por BERG e BUTTERFIELD (1976).

O abomaso manteve desenvolvimento proporcional ao peso do animal, conforme indica o seu peso em relação a 100 kg de PCV e o maior peso absoluto ( $P < 0,05$ ) no grupo AL, que nos grupos AB e AR.

O peso absoluto do intestino delgado foi maior ( $P < 0,05$ ) em animais AL que em animais AR, enquanto animais AB apresentaram peso intermediário que não diferiu dos dois outros grupos. Quando expresso em relação a 100 kg de PCV, entretanto, animais AB apresentaram os maiores valores, indicando que o aumento de peso do intestino delgado ocorreu em ritmo mais lento que o peso corporal nos animais AL.

Não houve diferença entre categorias ( $P > 0,05$ ) quanto ao peso absoluto e comprimento do intestino grosso, o que indica que o seu crescimento máximo já havia sido atingido nos animais AB. Isso resultou em menores pesos por 100 kg de PCV nas categorias de animais mais pesados.

Animais AB apresentaram menor comprimento do intestino delgado ( $P < 0,05$ ) que animais AL, o que sugere que algum crescimento do intestino delgado ocorre em bovinos de idades mais avançadas. O crescimento do intestino delgado ocorreu, entretanto, em ritmo menos acelerado do que o corpo, o que ocasionou menores ( $P < 0,05$ ) valores para comprimento do intestino delgado, expresso em relação a 100 kg de PCV, nas categorias mais pesadas.

Não houve diferença entre categorias ( $P > 0,05$ ) quanto à área corporal, expressa em valores absolutos, o que resultou em menor ( $P < 0,05$ ) área corporal por 100 kg de PCV, nas categorias mais pesadas.

## CONCLUSÕES

Os resultados do presente trabalho permitem chegar às seguintes conclusões:

- Não houve evidência de existir diferenças entre grupos genéticos nos pesos do rúmen-retículo e intestino grosso e no comprimento dos intestinos delgado e grosso, quando expressos em 100 kg de PCV.

- Animais nelores têm maior superfície corporal (área de couro), por 100 kg de PCV, que os mestiços europeu-zebu.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABDALLAH, O.Y., SHAHIN, K.A., LATIF, M.G.A. Allometric growth patterns of the alimentary tract in water-buffalo and friesland cross-bred cattle. *Ind. J. Anim. Sci.* New Delhi, v.52, n.7, p.506-510, Jul., 1982.
2. BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. *New concepts of cattle growth*. New York: Sydney University, 1976. 240p.



3. BORELLI, V., FERNANDES FILHO, A., FERREIRA, N., et al. Comprimento total do intestino em Bubalus bubalis (Linnaeus - 1785). R. Soc. Med. Vet. Zoot., São Paulo, v.12, n.1, p.33-40, jan., 1975.
4. BUTLER, O. D., REDDISH, G. T., KING, G. T., et al. Factors contributing to the difference in dressing percentage between Hereford and Brahman x Hereford steers. J. Anim. Sci., Champaign, v.15, n.1, p.523-528, Feb., 1956.
5. FERREL, C.L., GARRETT, W.N., HINMAN, N. Estimation of body composition in-pregnant and non pregnant heifers. J. Anim. Sci., Champaign, v.42, n.5, p.1158-1166, May, 1976.
6. LEÃO, M.I., VALADARES, R.F.D., SILVA, J.F.C., et al. Biometria do trato digestivo de bubalinos e bovinos. R. Soc. Bras. Zoot., Viçosa, v.14, n.5, p.559-564, set., 1985.
7. OLIVEIRA, R.F.M., FONTES, C.A.A., CARNEIRO, L.H.D.M., et al. Biometria do trato gastrintestinal de bovinos de três grupos genéticos. R. Soc. Bras. Zoot., Viçosa, v.21, n.2, p.205-210, mar., 1992.
8. PERON, A.J., FONTES, C.A.A., LANA, R.P., et al. Tamanho de órgãos internos e distribuição da gordura corporal, em novilhos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e "ad libitum". R. Soc. Bras. Zoot., Viçosa, v.22, n.5, set., 1993. (no prelo).
9. SMITH, N.E., BALDWIN, R.L. Effects of breed, pregnancy, and lactation on weight of organs and tissues in dairy cattle. J. Dairy Sci., Champaign, v.57, n.9, p.1055-1060, Sep., 1974.